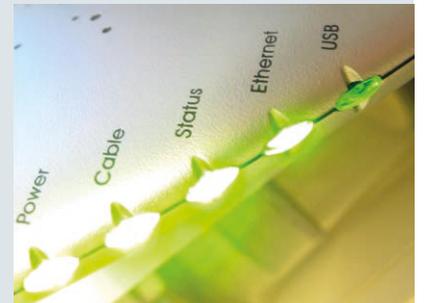




# Überspannungsschutz für den Telekommunikationsanschluss

Schutzvorschlag

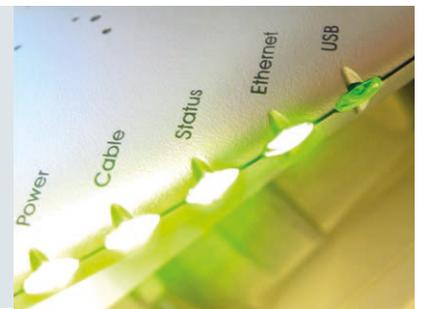


## Inhalt

Gefährdung durch Blitz und  
Überspannung  
ADSL-Anschluss  
VDSL-Anschluss  
IP-Anschluss (ALL-IP-Anschluss)  
Beeinflussungen

# Überspannungsschutz für den Telekommunikationsanschluss

## Schutzvorschlag



Telekommunikationsleitungen sind neben Niederspannungsleitungen die wichtigsten Voraussetzungen für eine bedarfsgerechte Infrastruktur. Sie sind wichtige Schnittstellen zur Außenwelt und überdecken als Leitungsnetz vielfach eine Fläche von einigen km<sup>2</sup> und daher ist mit Einkopplung von Überspannungen zu rechnen.

Fehlende Verfügbarkeit, verursacht durch Störungen, stellt die Nutzer der Telekommunikationssysteme vor enorme Probleme. Der Imageverlust durch überspannungsbedingte Störungen der Telekommunikationsanlage, z. B. Router oder Modem, ist nur ein Aspekt dieser Ereignisse. Für den Nutzer entstehen kurzfristig hohe Ausfallkosten, da z. B. Kundenaufträge nicht abgewickelt oder Firmendaten nur noch lokal aktualisiert, aber nicht mehr überregional zur Verfügung gestellt werden können. Bei der Frage der Schutzwürdigkeit geht es also nicht nur um den Schutz der Hardware, sondern vielmehr um die permanente Bereitstellung einer wichtigen Daten-Dienstleistung.

### Gefährdung durch Blitz und Überspannung

Nach den Statistiken der Schadensversicherer von Elektronikgeräten ist die häufigste Schadensursache das Auftreten von Überspannung. Eine wesentliche Ursache ihrer Entstehung sind direkte oder ferne Blitzeinwirkungen. Überspannungen aufgrund von direkten Einschlägen in eine bauliche Anlage erzeugen die härteste Beanspruchung.

Bei einer Blitzeinschlaghäufigkeit von ca. 1 bis 5 Blitzeinschlägen pro Jahr und Quadratkilometer in Deutschland ist in groß-

flächigen Netzwerken häufig mit Überspannungseinkopplungen zu rechnen.

Die Verbindungsleitung zur Ortsvermittlungsstelle wie auch die anlageninterne Verkabelung wird auch heute noch vielfach als Kupferkabel mit geringer Schirmung ausgeführt. Daher muss mit einer Potentialanhebung der Adern durch galvanische bzw. induktive Kopplung gerechnet werden. Selbst bei einer Parallelverlegung von Starkstrom- und Schwachstromleitungen können auch Schaltüberspannungen aus dem Niederspannungsnetz Störungen verursachen.

### ADSL-Anschluss

Der ADSL-Anschluss hat eine asymmetrische Verbindungsstruktur, in der die Datenraten des Down- und Uploads unterschiedlich sind. Die Datenrate des Downloads ist höher als die des Uploads und somit wird dieser Anschluss vorrangig für den Privatkundenbereich geschaltet. Der ADSL2+ Standard lässt Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 16 Mbit/s bei Reichweiten von bis 2000 Meter zu. Die Trennung von Daten und Telefonie erfolgt hierbei mittels Splitter (**Bild 1**).

### VDSL-Anschluss

Basierend auf dem ADSL2+ Anschluss ermöglicht der VDSL2 Anschluss höhere Datenraten und ist zudem auch abwärtskompatibel. Mit diesem Anschluss sind Dienste wie Telefonie, Internet und TV gleichzeitig möglich. Mit den steigenden Datenraten von beispielsweise 30 Mbit/s auf 60 Mbit/s und 90 Mbit/s reduzieren sich die Reichweiten von 1250 m auf

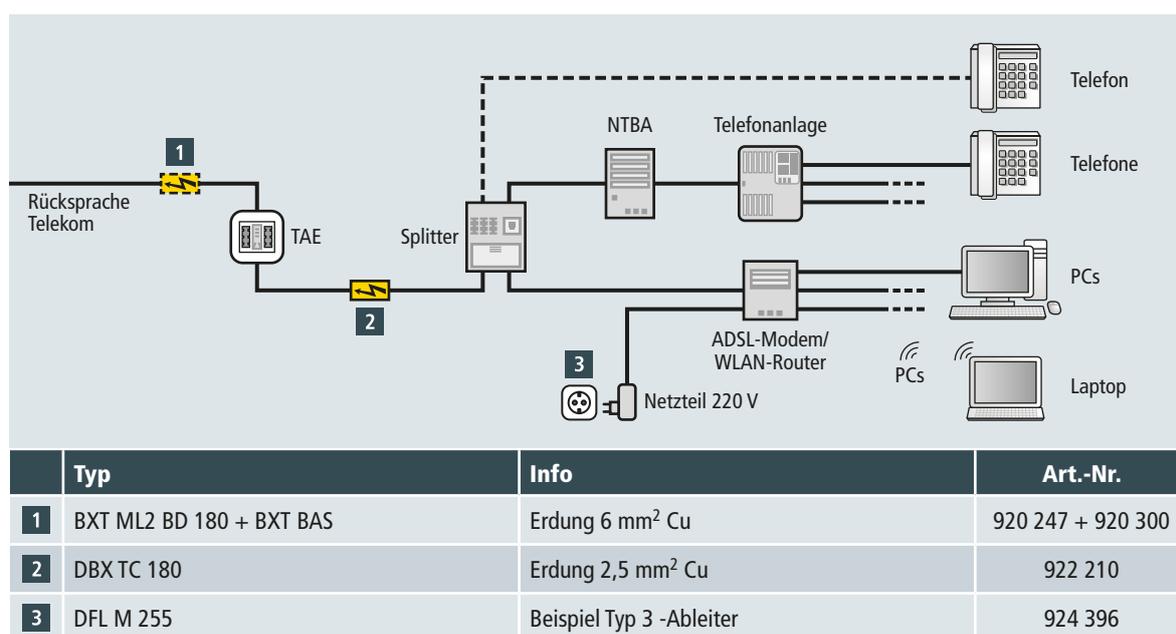
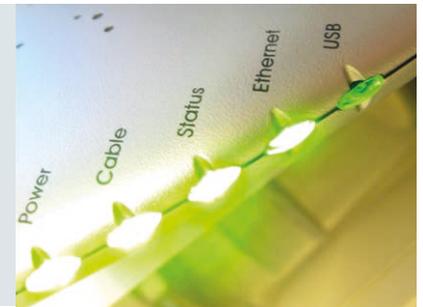


Bild 1 ADSL-Anschluss (bis 2018)

# Überspannungsschutz für den Telekommunikationsanschluss

## Schutzvorschlag

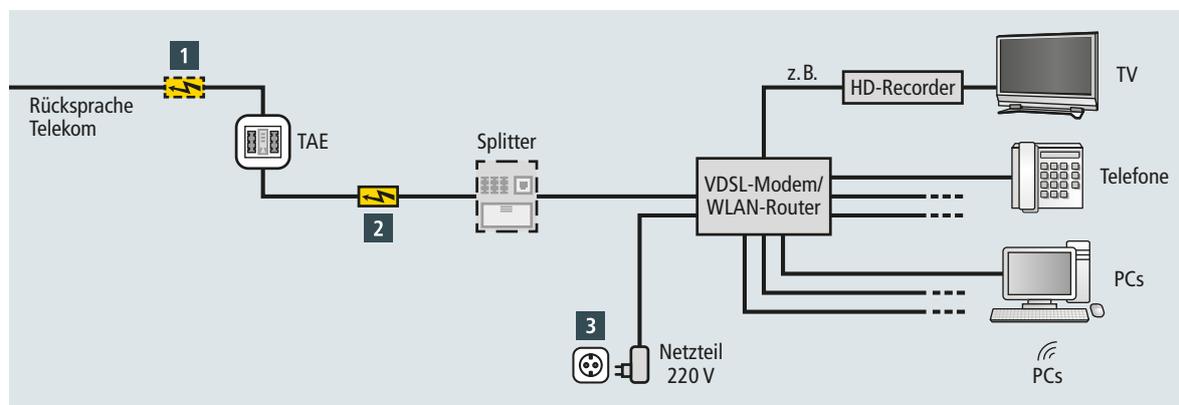


800 m und 500 m. Ein Splitter ist hierbei nicht zwingend erforderlich, ist jedoch für Messzwecke von Vorteil (**Bild 2**).

### IP-Anschluss (ALL-IP-Anschluss)

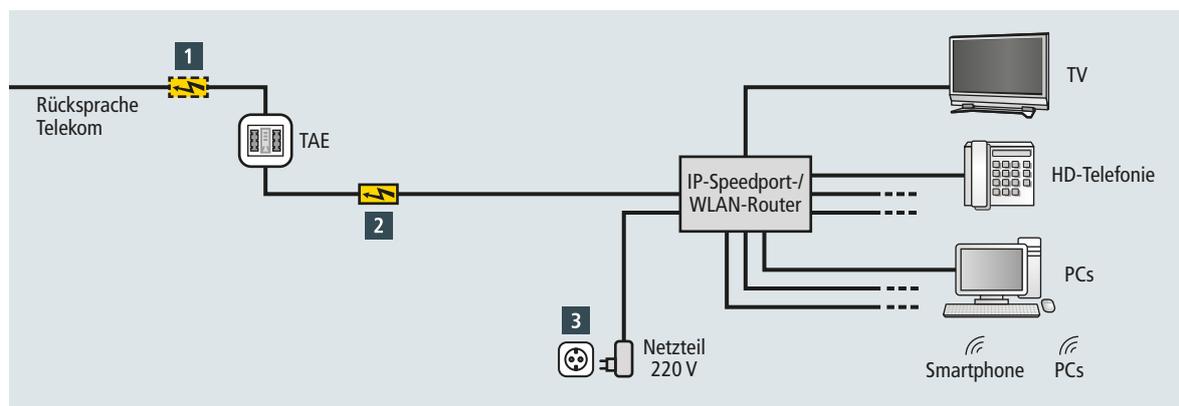
Hierbei handelt es sich um einen ADSL- bzw. VDSL-Anschluss auf dem Standard des Internet-Protokolls mit „Voice over IP“

IP-Basis: Die Technik für analoge und ISDN-Telefonanschlüsse ist weitgehend ausgereizt. Zusätzliche Erweiterungsmöglichkeiten bestehen kaum noch. Die Telekom setzt daher auf DSL-Anschlüsse in Kombination mit dem IP-Standard. Für die Telefonie und den Internetzugang werden dabei verschiedene Internetprotokolle genutzt. Die neue, vielseitig nutzbare



	Typ	Info	Art.-Nr.
1	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS	Erdung 6 mm <sup>2</sup> Cu	920 247 + 920 300
2	DBX TC 180	Erdung 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	922 210
3	DFL M 255	Beispiel Typ 3-Ableiter	924 396

Bild 2 VDSL-Anschluss

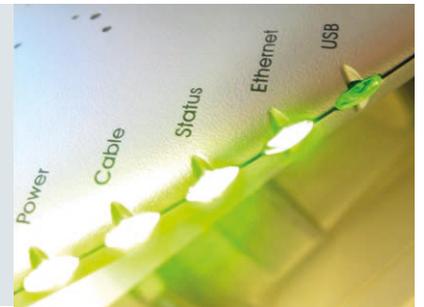


	Typ	Info	Art.-Nr.
1	BXT ML4 BD HF 24 + BXT BAS	Erdung 6 mm <sup>2</sup> Cu	920 375 + 920 300
2	DBX TC 180	Erdung 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	922 210
3	DFL M 255	Beispiel Typ 3-Ableiter	924 396

Bild 3 IP-Anschluss

# Überspannungsschutz für den Telekommunikationsanschluss

## Schutzvorschlag



und erweiterbare Technik lässt sich zudem relativ leicht einrichten, da bislang notwendige Zubehörteile (Splitter, NTBA) entfallen. Ein solcher Anschluss wird bereits ab 3 Mbit/s angeboten. Ein Splitter bzw. NTBA ist hier nicht mehr erforderlich (**Bild 3**).

Die in den Bildern beschriebenen Ableiter dienen in erster Linie dem Schutz der Geräte der Systemtechnik und der Endgeräte. Außerdem wird die Gefahr der Leitungsbeschädigung minimiert. Steck- und Klemmtechnik der Ableiter ist an die Telekommunikationstechnik angepasst sowie auch die elektrische und physikalische Funktion der Ableiter, damit die Systemtechnik in der Funktion nicht beeinträchtigt wird.

Der Schutz der Installation und der Betriebsmittel netzseitig (Spannungsversorgung 230/400V) muss entsprechend der DIN VDE 0100-443 und, falls äußerer Blitzschutz vorhanden ist, auch nach der DIN EN 62305 erfolgen.

### **Beeinflussungen**

Wie bereits beschrieben, verändert sich die max. Übertragungsstrecke bei höheren Frequenzbereichen. Im Umkehrschluss folgt daraus, dass bei größeren Übertragungsstrecken die Übertragungsrate sinkt.

Da jedes Überspannungsschutzgerät elektronische Bauteile beinhaltet, kann es zu einer Reduzierung der Übertragungsraten kommen. Dies lässt sich im Vorfeld nur schwer beurteilen.

# Schutzvorschlag: Überspannungsschutz für den Telekommunikationsanschluss

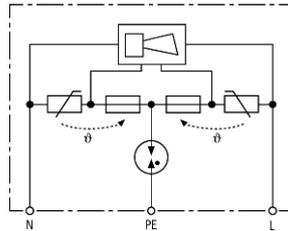
**DEHNflex**

## DFL M 255 (924 396)

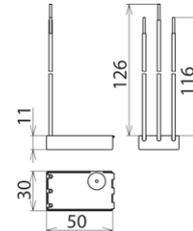
- Akustische Defektanzeige
- Kompakte Bauform
- Zum Einsatz in Unterflursystemen, Kabelkanäle und Geräteeinbaudosen



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild DFL M 255



Maßbild DFL M 255

Überspannungs-Ableiter für alle Installationssysteme der Endgeräteebene; kompakte Abmessungen.

Typ Art.-Nr.	DFL M 255 924 396
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 3 / Class III
Nennspannung AC ( $U_N$ )	230 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC ( $U_C$ )	255 V (50 / 60 Hz)
Nennableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ )	1,5 kA
Gesamtableitstoßstrom (8/20 $\mu$ s) [L+N-PE] ( $I_{total}$ )	3 kA
Kombinierter Stoß ( $U_{OC}$ )	3 kV
Kombinierter Stoß [L+N-PE] ( $U_{OC total}$ )	6 kV
Schutzpegel [L-N] / [L/N-PE] ( $U_P$ )	$\leq 1250$ / $\leq 1500$ V
Ansprechzeit [L-N] ( $t_A$ )	$\leq 25$ ns
Ansprechzeit [L/N-PE] ( $t_A$ )	$\leq 100$ ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	B 16 A
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz ( $I_{SCCR}$ )	1 kA <sub>eff</sub>
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	335 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung [L-N] ( $U_T$ ) – Charakteristik	440 V / 120 min. – sicherer Ausfall
TOV-Spannung [L/N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	335 V / 120 min. – Festigkeit
TOV-Spannung [L/N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	440 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung [L+N-PE] ( $U_T$ ) – Charakteristik	1200 V + $U_{REF}$ / 200 ms. – sicherer Ausfall
Defektanzeige	Hupe ein
Anzahl der Ports	1
Betriebstemperaturbereich ( $T_U$ )	-25 °C ... +40 °C
Anschlusslitzen	1 mm <sup>2</sup> , Länge 120 mm
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-2
Einbauort	Innenraum
Schutzart im eingebauten Zustand	IP 20
Einbaumaße	30 x 50 x 11 mm
Gewicht	32 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364091016
VPE	1 Stk.

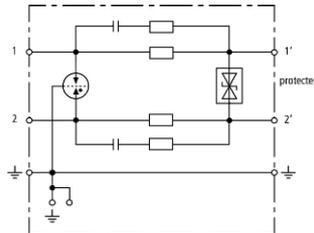
## DEHNbox

### DBX TC 180 (922 210)

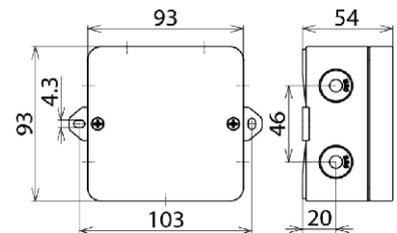
- Leistungsfähiger Schutz für Telekommunikationsschnittstellen
- Geeignet zur Wandmontage, IP 65
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DBX TC 180



Maßbild DBX TC 180

Kompakter Kombi-Ableiter im Kunststoff-Aufputz-Gehäuse zum Schutz von informationstechnischen Schnittstellen insbesondere Telekommunikationsanschlüsse und -geräte, wie beispielsweise Analog-Telefon, ISDN und xDSL (VDSL2 getestet). Anschluss von 1 Doppelader in werkzeugloser Schnellanschlussstechnik und integrierte Zugentlastung für die Anschlussleitung. Beste Übertragungsleistung bei höherfrequenten Signalanteilen durch Grenzfrequenz bis 250 MHz.

Typ Art.-Nr.	DBX TC 180 922 210
Ableiterklasse	TYPE 1P2
Nennspannung ( $U_N$ )	180 V
Höchste Dauerspannung DC ( $U_C$ )	180 V
Höchste Dauerspannung AC ( $U_C$ )	127 V
Nennstrom bei 45 °C ( $I_N$ )	0,75 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt ( $I_{imp}$ )	7,5 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader ( $I_{imp}$ )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt ( $I_n$ )	15 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader ( $I_n$ )	7,5 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 ( $U_P$ )	≤ 250 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 ( $U_P$ )	≤ 550 V
Schutzpegel Ad-Ad bei $I_{imp}$ D1 ( $U_P$ )	≤ 300 V
Schutzpegel Ad-PG bei $I_{imp}$ D1 ( $U_P$ )	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (100 Ohm) ( $f_G$ )	250 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 20 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 10 pF
Betriebstemperaturbereich ( $T_U$ )	-25 °C ... +40 °C
Schutzart	IP 65
Anschlussquerschnitt Signaladern eindrätig	0,2-1,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt Signaladern feindrätig	0,25-1,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt Erdungsklemme	0,25-2,5 mm <sup>2</sup>
Abmessungen (l x b x h)	93 x 93 x 55 mm
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Farbe	grau
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
Gewicht	138 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364158214
VPE	1 Stk.

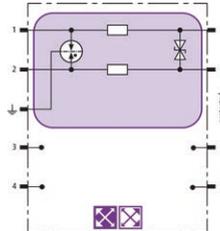
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML2 BD 180 (920 247)

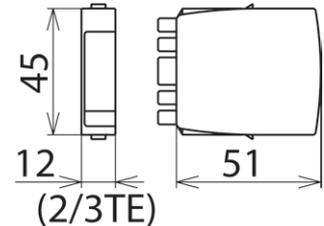
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Optimale Schutzwirkung für 1 Doppelader
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild BXT ML2 BD 180



Maßbild BXT ML2 BD 180

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 1 Doppelader erdpotentialfreier symmetrischer Schnittstellen. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML2 BD 180 920 247
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	<b>TYPE 1P2</b>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	180 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	180 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	127 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>N</sub> )	0,75 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	5 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 270 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 250 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	1,8 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (f <sub>c</sub> )	25,0 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 240 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 16 pF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, EAC, ATEX, IECEx, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 <sup>*)</sup>
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	43 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364116078
VPE	1 Stk.

<sup>\*)</sup> Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

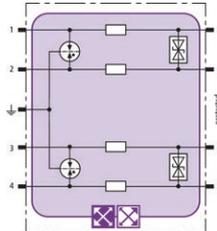
## BLITZDUCTOR XT

### BXT ML4 BD HF 24 (920 375)

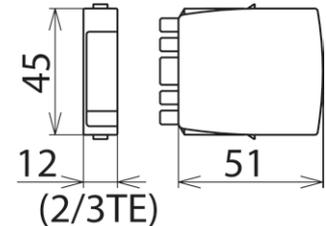
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung
- Minimale Signalbeeinflussung
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0<sub>A</sub> -2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BXT ML4 BD HF 24



Maßbild BXT ML4 BD HF 24

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit LifeCheck zum Schutz von 2 Doppeladern erdpotentialfreier hochfrequenter Bussysteme oder Videoübertragungen. LifeCheck erkennt thermische oder elektrische Überlastzustände nach denen der Ableiter auszutauschen ist. Die Anzeige erfolgt berührungslos mittels DEHNrecord LC / SCM / MCM.

Typ Art.-Nr.	BXT ML4 BD HF 24 920 375
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Ableiterklasse	<b>TYPE 1 P</b>
Nennspannung (U <sub>N</sub> )	24 V
Höchste Dauerspannung DC (U <sub>C</sub> )	33 V
Höchste Dauerspannung AC (U <sub>C</sub> )	23,3 V
Nennstrom bei 45 °C (I <sub>N</sub> )	1,0 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I <sub>imp</sub> )	10 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I <sub>imp</sub> )	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I <sub>n</sub> )	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I <sub>n</sub> )	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 65 V
Schutzpegel Ad-PG bei I <sub>imp</sub> D1 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 47 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U <sub>p</sub> )	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	1,0 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (f <sub>c</sub> )	100,0 MHz
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 25 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 16 pF
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, UL, EAC, ATEX, IECEX, CSA & USA Hazloc, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 <sup>*)</sup>
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (1)	2516389: Class I Div. 2 GP A, B, C, D T4
CSA & USA Hazloc-Zulassungen (2)	2516389: Class I Zone 2, AEx nA IIC T4
Gewicht	24 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364109100
VPE	1 Stk.

<sup>\*)</sup> Details siehe: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)

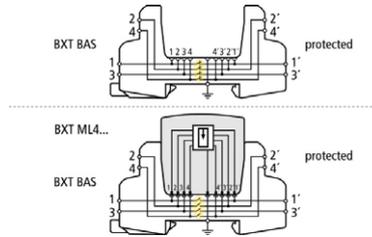
## BLITZDUCTOR XT

### BXT BAS (920 300)

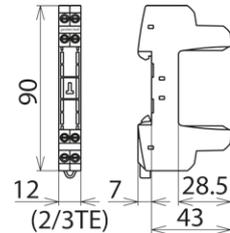
- Vierpolig und universell für alle Ableiter-Module BSP und BXT / BXTU
- Ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul
- Wartungsneutraler Aufbau ohne Schutzelemente



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild mit und ohne gestecktem Modul



Maßbild BXT BAS

BLITZDUCTOR XT-Basisteil als sehr platzsparende, vierpolige, universelle Durchgangsklemme zur Aufnahme eines Ableiter-Moduls, ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul. Die sichere Erdung des Ableiter-Moduls wird über den Hutschiene-Tragfuß mittels einer Schnappbefestigung hergestellt. Da sich keinerlei Bauelemente der Schutzschaltung im Basisteil befinden, beschränken sich Wartungsarbeiten auf die Schutzmodule.

Typ Art.-Nr.	BXT BAS 920 300
Betriebstemperaturbereich (T <sub>U</sub> )	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 20
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Schraube / Schraube
Signaltrennung	nein
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,08-4 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,08-2,5 mm <sup>2</sup>
Anzugsdrehmoment (Anschlussklemmen)	0,4 Nm
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc <sup>*)</sup>
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc <sup>*)</sup>
Zulassungen	CSA, UL, EAC, ATEX, IECEX <sup>*)</sup>
Gewicht	34 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85369010
GTIN (EAN)	4013364109179
VPE	1 Stk.

<sup>\*)</sup> nur in Verbindung mit zugelassenem Ableiter-Modul

[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)



**Überspannungsschutz  
Blitzschutz/Erdung  
Arbeitsschutz  
DEHN schützt.®**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1  
Postfach 1640  
92306 Neumarkt  
Germany

Tel. +49 9181 906-0  
Fax +49 9181 906-1100  
[info@dehn.de](mailto:info@dehn.de)  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)

Diejenigen Bezeichnungen von im Schutzvorschlag genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung <sup>TM</sup> oder © nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente, Gebrauchsmuster oder sonstige intellektuelle und gewerbliche Schutzrechte vorliegen. Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich. Druckfehler, Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Informationen zu unseren eingetragenen Marken („Registered Trademarks“) finden Sie im Internet unter [www.dehn.de/de/unsere-eingetragenen-marken](http://www.dehn.de/de/unsere-eingetragenen-marken).

Foto „IMG\_0424 cable modem“ von Bryan Brenneman (<https://www.flickr.com/photos/434pics/3502785071>); Lizenz: CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)